# 富士山の地震活動・地殻変動*
# Seismic activity and crustal deformation at Fuji volcano

防災科学技術研究所**
National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

2015年10月1日から2016年9月30日までの期間における観測結果について報告する。

図１は防災科研火山観測網の定常処理でおこなっている震源分布図である。星印は2011年3月15日に発生した静岡県東部地震の本震(Mj6.4)の位置を示す。この本震を中心とした北東―南西方向に余震活動が認められる。図２は低周波地震活動の時間変化を示す菱形ダイアグラムである。図３は1980年以降の積算低周波地震活動回数と積算概算活動エネルギーの積算をグラフ化した。積算低周波地震活動回数が2006～2013年と比べ、2013年以降増加傾向にある。しかし、積算概算活動エネルギーには顕著な変化は認められない。

図４は防災科研の富士火山活動観測網に設置した６カ所のボアホール式傾斜計データ(正時値)である。この期間，火山活動に関連すると考えられる異常な変動は見られない。なお、FJ5、FJ6観測点にみられるステップ状の変化は、降雨による影響である。

図５は富士火山活動観測網の３観測点と富士宮観測点FJMHに設置したGNSS間の基線長変化(日平均値)である。2013年11月に１周波から２周波観測に変更をしたため、グラフの連続性は途絶えたが、2014年以降火山活動に関連するような変動は認められない。なお、FJMH-FJ6V測線とFJHV-FJ6V測線の基線長のみが2016年前半に変化しているが原因は不明である。

* 2016年12月15日受付
** 棚田俊收，上田英樹，宮城洋介,藤田英輔，長井雅史
Toshikazu Tanada, Hideki Ueda, Yousuke Miyagi,Eisuke Fujita, Masashi Nagai

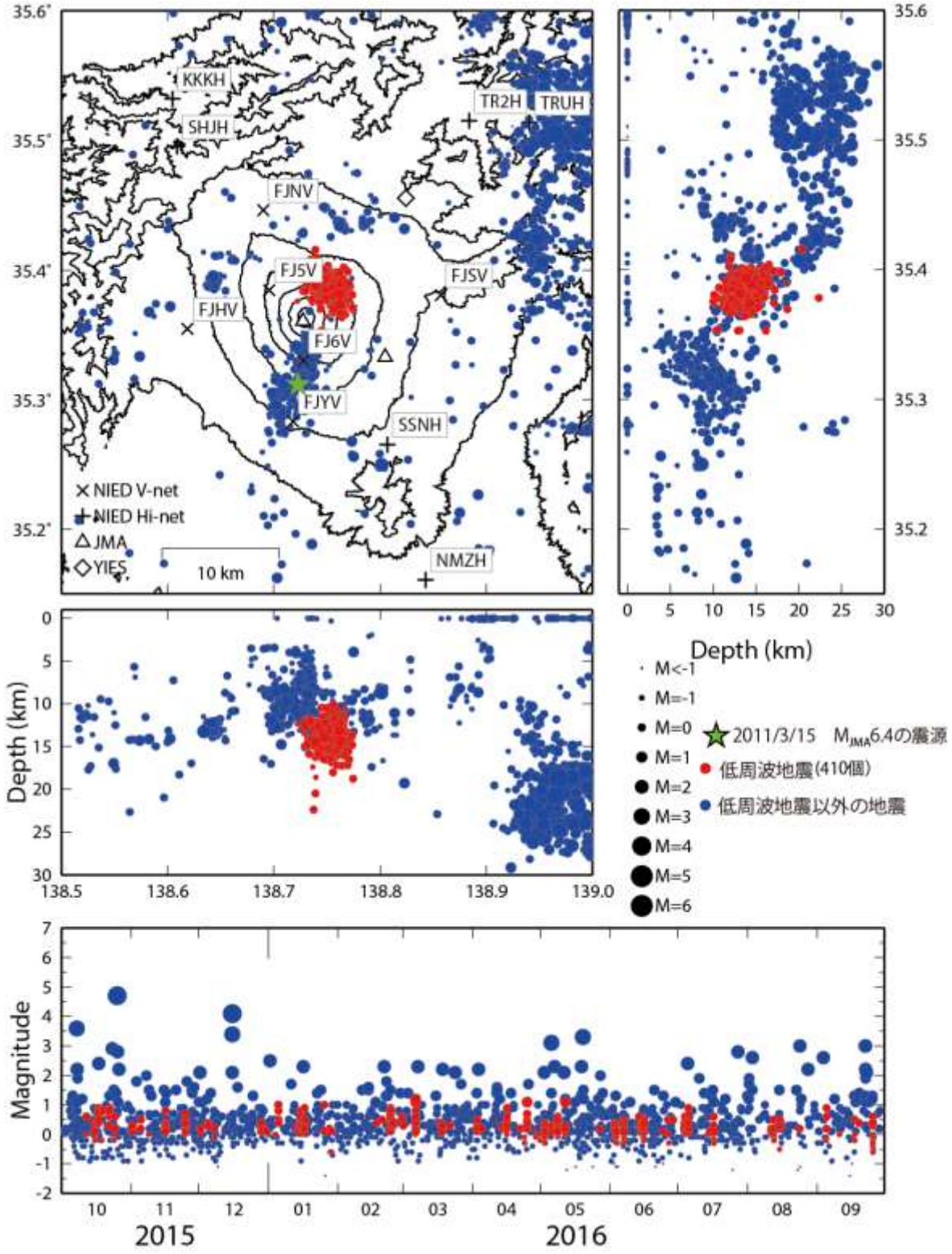



図 1　富士山の震源分布および時空間分布図

低周波地震は赤丸で示す。表示期間は 2015 年 10 月 1 日～2016 年 9 月 30 日。この地図は，国土地理院発行の数値地図 50m メッシュ（標高）を使用したものである。震源決定には，気象庁の観測点（位置は図中）も使用した。

Fig.1 Hypocenter distribution around Mt. Fuji for the period from October 1, 2015 to September 30, 2016. Red circles indicate locations of the low frequency earthquakes.

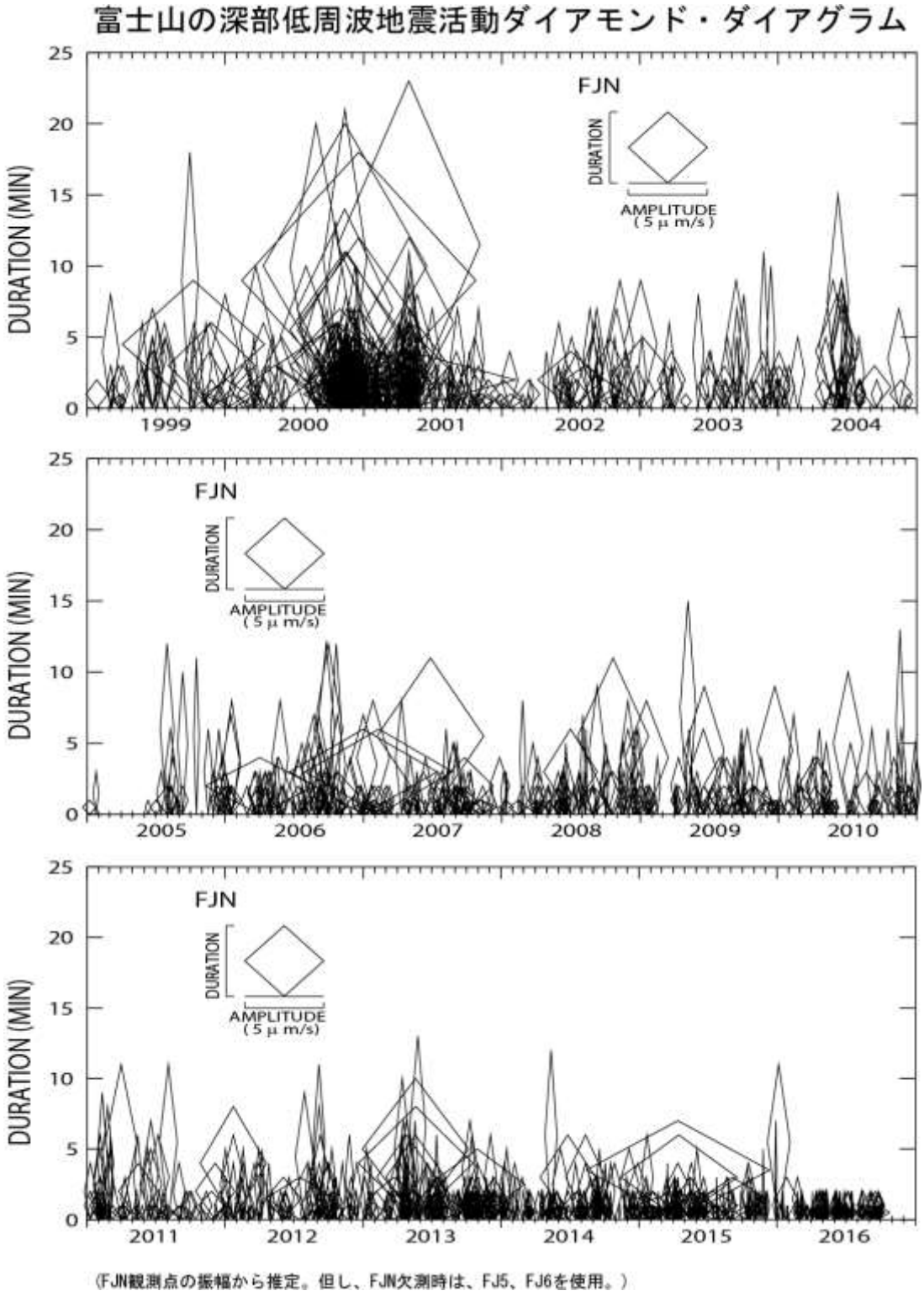



図２　富士山の低周波地震活動の時間変化を示す菱形ダイアグラム（1997 年から 2016 年 9 月 30 日）
菱形の高さは特定の観測点で記録された低周波地震活動の振動継続時間、その幅はその最大振幅を示す。

Fig.2 Diamond diagram showing the low frequency earthquake at Fuji volcano(January 1,1997 to September 30, 2016). The hight and width of diamond correspond to the duration and maximum of each low frequency earthquake activity recorded the specific stations.

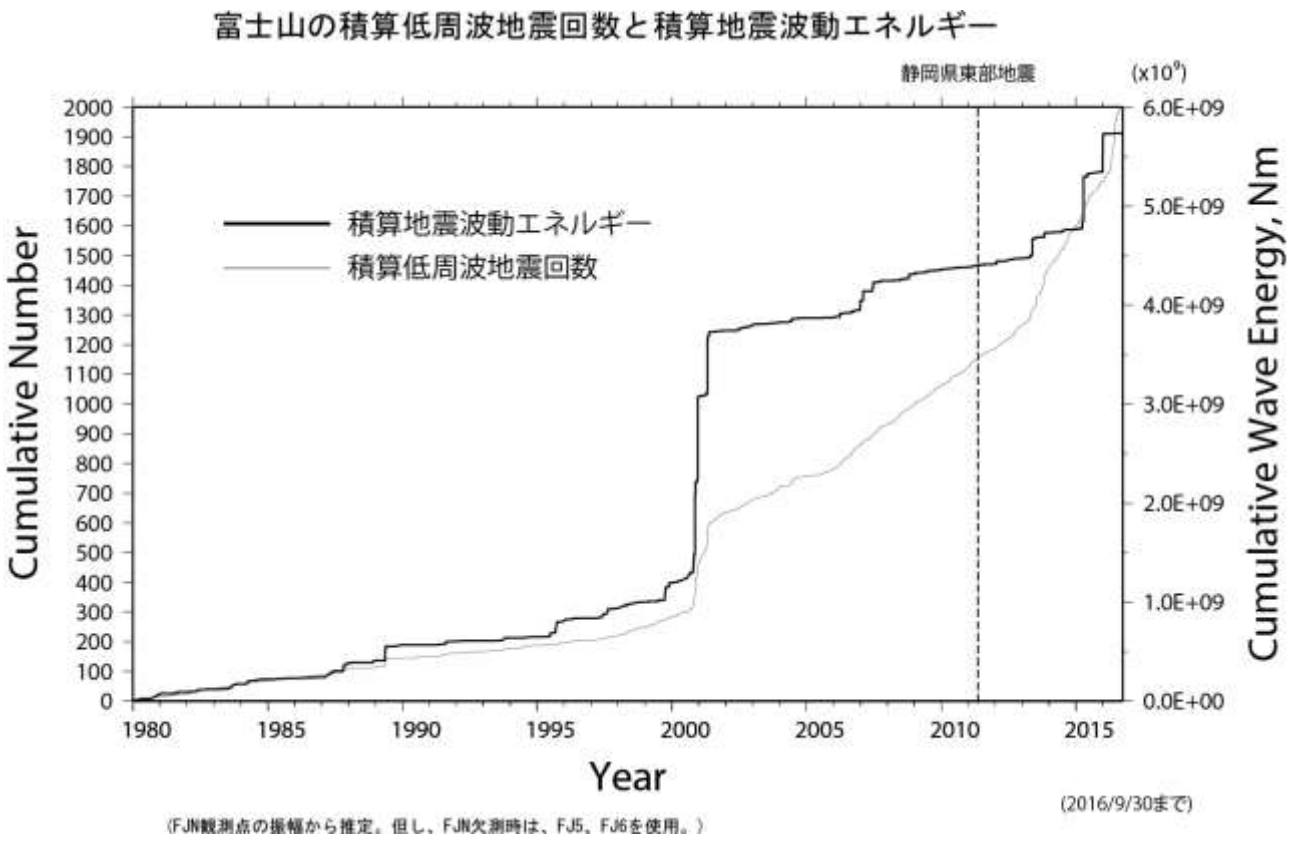
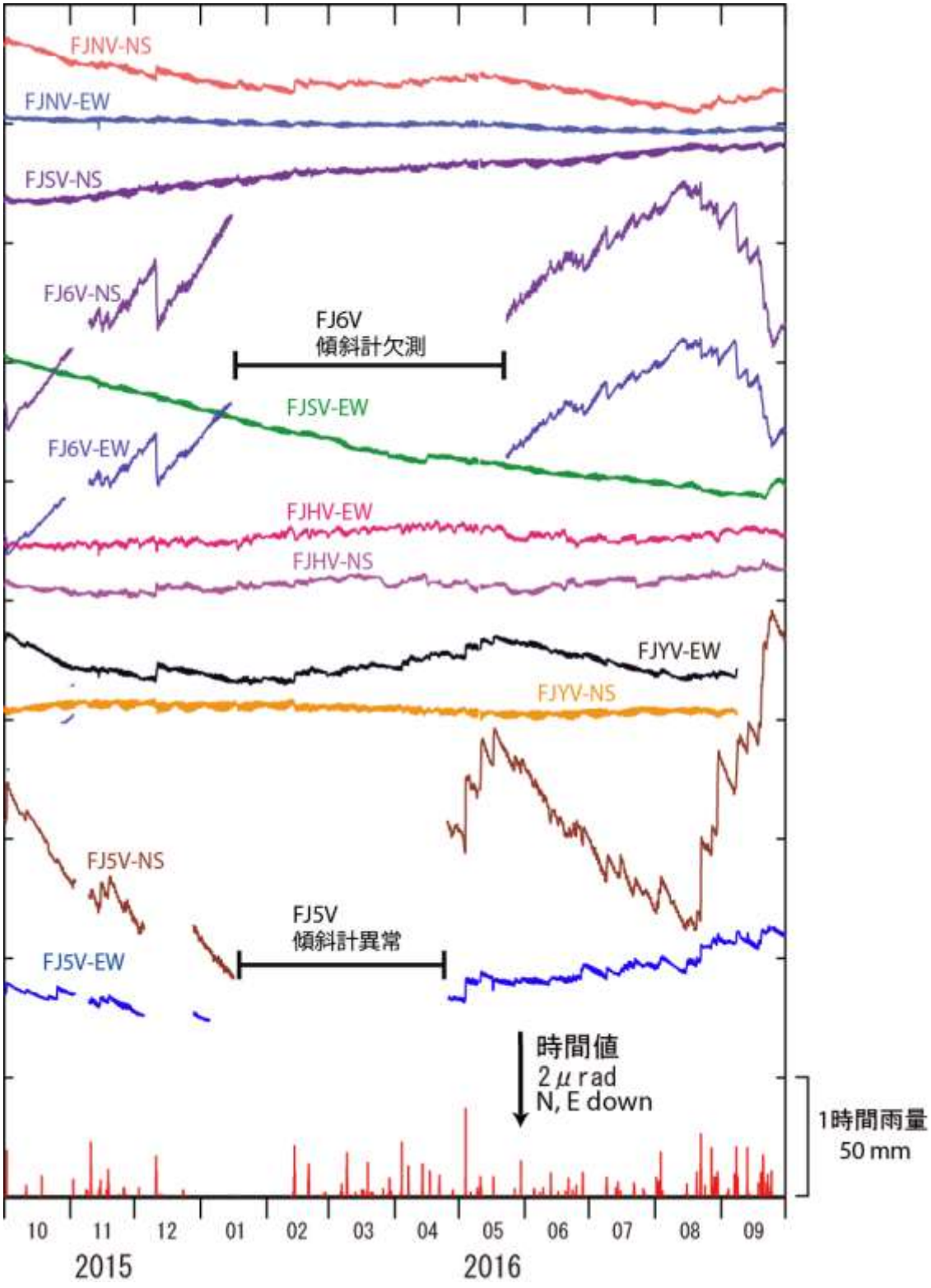
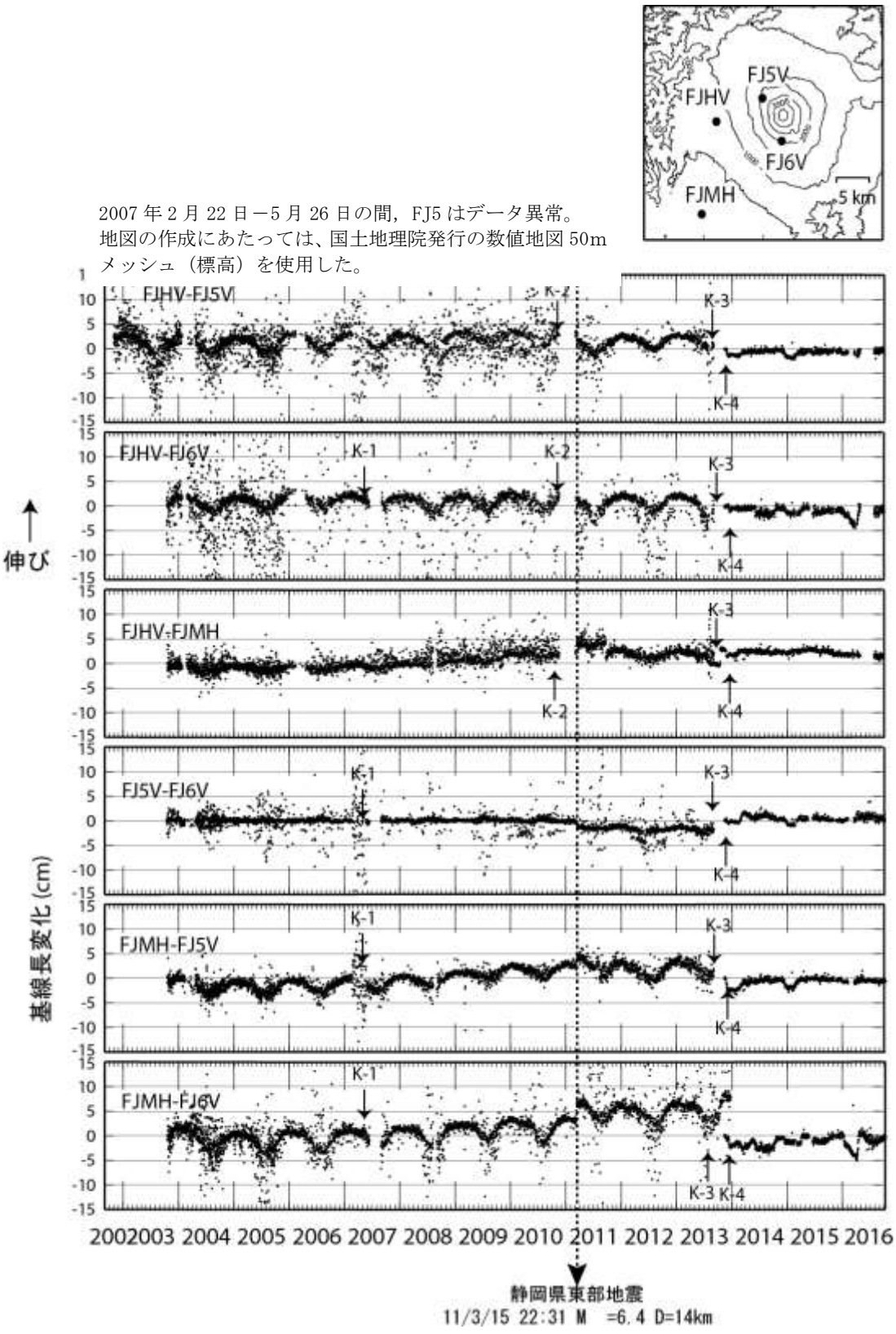



図３　積算低周波地震活動回数(破線)と積算概算活動エネルギー図(1980 年～2016 年 9 月 30 日)
概算波動エネルギーE は、$E=A_{max}^{2}\times TD/T0$、$A_{max}$ と TD は特定観測点での最大振幅と振動継続時間、T0 は卓越周期でここでは一定として扱っている。

Fig.3 Cumulative number of the low frequency earthquake activity(broken curve) and cumulative seismic wave energy(solid curve) calculated from the observed maximum amplitude and duration at the specific staions(January 1, 1980 to September 30, 2016).




第４図　富士山火山活動観測網による傾斜変動観測結果
　　表示期間は 2015 年 10 月 1 日～2016 年 9 月 30 日で，表示データは時値（毎正時の値）を示す。
Fig. 4 Tilt changes observed by the NIED Fuji volcano observation network for the period from October 1, 2015 to September 30,2016. Hourly data are plotted.




第 5 図　防災科学技術研究所・富士山火山活動観測網による GNSS 観測結果。表示期間は 2002 年 10 月 24 日～2015 年 9 月 7 日で，表示データは基線長変化の日平均値。

Fig. 5 Baseline length changes between GPS stations of the NIED Fuji volcano observation network for the period from October 24, 2002 to September 7,2015. Daily mean data are plotted.

表1　GNSS 観測履歴
Table 1 A history of GNSS system

| 観測点番号 | 観測点名 | 図中記号 | 日付 | 保守内容 |
|---|---|---|---|---|
| 0616 | 富士第5<br>(FJ5V) | | 2002/10/24 | 観測開始 |
| | | | 2002/11/1 | アンテナ大幅移動 |
| | | | 2007/2/22 | 解析結果にばらつき |
| | | | 2007/5/31 | センサーリセット |
| | | K-3 | 2013/9/4～ | 通信障害の為、欠測 |
| | | K-4 | 2013/11/13 | 2周波観測開始 |
| 0615 | 富士広見<br>(FJHV) | | 2002/10/24 | 観測開始 |
| | | | 2002/11/1 | アンテナ大幅移動 |
| | | K-2 | 2010/11/18～2011/3/5 | 欠測 |
| | | | 2011/3/5 | アンテナ交換<br>(アンテナID0615→0811へ変更) |
| | | | 2011/4/2 | 修理済みのアンテナへ交換 |
| | | K-3 | 2013/9/5～ | 通信障害の為、欠測 |
| | | | 2013/8/2 | 2周波機器設置 |
| | | K-4 | 2013/11/13 | 2周波観測開始 |
| 0770 | 富士第6<br>(FJ6V) | | 2002/10/16 | 観測開始 |
| | | K-1 | 2007/6/16～2007/8/30 | 欠測 |
| | | | 2007/6/27 | バッテリーコントローラ故障 |
| | | | 2007/8/21 | バッテリーコントローラ再設置 |
| | | K-4 | 2013/11/13 | 2周波観測開始 |
| 0777 | 富士富士宮<br>(FJMH) | | 2002/10/21 | 観測開始 |
| | | | 2008/8/9～2008/8/31 | 欠測 |
| | | | 2008/9/1 | アンテナ交換 |
| | | | 2009/3/4 | センサーリセット |
| | 富士忍野<br>(FY1V) | | 2013/7/31 | 2周波機器設置 |
| | | | 2013/11/13 | 2周波観測開始 |
| | 富士吉原<br>(FJYV) | | 2013/11/13 | 2周波機器設置及び観測開始 |
| | | | 2015/1/25～2015/3/26 | 通信断 |
| | 富士須走<br>(FJSV) | | 2013/11/13 | 2周波機器設置及び観測開始 |

表2　GNSS 観測点座標
Table 2 Observation point coordinate of GNSS

| 観測点番号 | 観測点名 | 緯度、経度 | 備考 |
|---|---|---|---|
| 0616 | 富士第5<br>(FJ5V) | 35.3848N 138.6955E | |
| 0615 | 富士広見<br>(FJHV) | 35.3549N 138.6185E | |
| 0770 | 富士第6<br>(FJ6V) | 35.3302N 138.7276E | |
| | 富士忍野<br>(FY1V) | 35.4610N 138.8479E | 同名の地震観測点(35.4557N 138.8242E)<br>と位置は異なる |
| | 富士吉原<br>(FJYV) | 35.2833N 138.7181E | |
| | 富士須走<br>(FJSV) | 35.3658N 138.7782E | 同名の地震観測点(35.3809N 138.8571E)<br>と位置は異なる |